

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-346241

(P2000-346241A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テ-マコ-ト* (参考)      |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| F 1 6 K 47/02             |       | F 1 6 K 47/02 | H 3 H 0 0 3       |
| B 6 0 H 1/32              | 6 2 2 | B 6 0 H 1/32  | 6 2 2 Z 3 H 0 6 6 |
| F 0 4 B 27/14             |       | F 0 4 B 39/08 | A 3 H 0 7 6       |
| 39/08                     |       | 27/08         | S                 |

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-160067

(22) 出願日 平成11年6月7日 (1999. 6. 7)

(71) 出願人 000003218

株式会社豊田自動織機製作所

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72) 発明者 南 和彦

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(72) 発明者 粥川 浩明

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

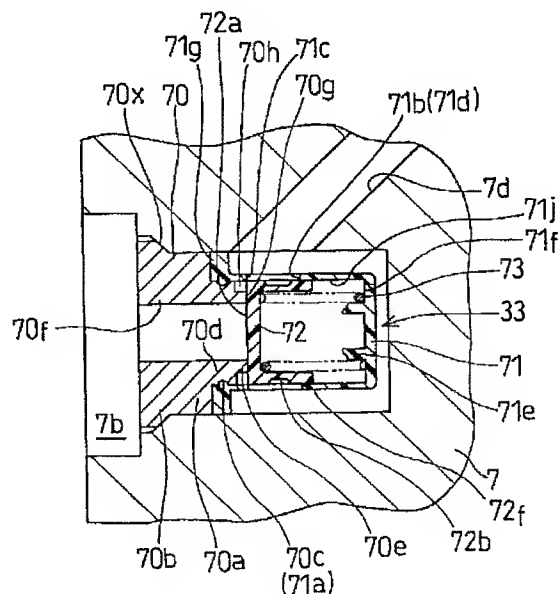
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 逆止弁

(57) 【要約】

【課題】 開弁後に振動を生じ難い逆止弁を提供し、ひいては圧縮機及び冷房回路の異音、振動及び圧力損失を低減可能とし、さらにはこれらに基づく車輛の欠点を解消する。

【解決手段】 弁座部材70とケース71と弁体72とばね73とからなる逆止弁33である。樹脂成形品の弁体72の外周面72fはシール面72aの着座時に連通口71bより他方側まで存在している。また、樹脂成形品のケース71は、弁体72の背後側に貫設された抜き穴71fを有し、弁体72の振動を吸収可能なダンパ室71jを有している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】内部に開口する流路口をもつ流路と、該流路口周りに形成された座面と、該座面より軸方向側の周面に開口された連通口とを有する弁ハウジングと、該弁ハウジング内で軸方向に摺動可能に設けられ、一方向に摺動して該座面に着座し、他方向に摺動して該座面から離座するシール面と、該シール面と直交する外周面とを有する弁体と、

該弁体を該一方向に付勢する付勢部材と、からなる逆止弁において、前記弁ハウジングは前記弁体の振動を吸収可能なダンパ室を有することを特徴とする逆止弁。

【請求項2】弁体の外周面はシール面の着座時に連通口より他方側まで存在していることを特徴とする請求項1記載の逆止弁。

【請求項3】弁体は樹脂成形品であり、弁ハウジングは該弁体の背後側に貫設された抜き穴を有することを特徴とする請求項1又は2記載の逆止弁。

【請求項4】凝縮器と、該凝縮器に連通される吐出室を有する容量可変型圧縮機とを備えた冷房回路に用いられ、連通口が該凝縮器に連通されることを特徴とする請求項1、2又は3記載の逆止弁。

【請求項5】容量可変型圧縮機に組み込まれていることを特徴とする請求項4記載の逆止弁。

【請求項6】容量可変型圧縮機はクラッチレス方式で外部駆動源と作動連結されていることを特徴とする請求項4又は5記載の逆止弁。

【請求項7】容量可変型圧縮機は実質的に0%の吐出容量を実現可能なものであることを特徴とする請求項6記載の逆止弁。

【請求項8】弁ハウジングは、流路が形成された弁座部材と、流路口を内部に開口させるべく該弁座部材に嵌着され、連通口が形成されたケースとからなることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6又は7記載の逆止弁。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は逆止弁に関する。この逆止弁は容量可変型圧縮機を備えた冷房回路やその圧縮機自体に用いて好適であり、特にその圧縮機がクラッチレス方式で外部駆動源と作動連結されている場合、実質的に0%の吐出容量を実現可能なものである場合に用いて好適である。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、車輻用空調システムに用いられる冷房回路には、冷媒ガスを圧縮するための圧縮機が組み込まれている。かかる圧縮機は、通常、外部駆動源としての車輻のエンジンに電磁クラッチを介して作動連結されており、冷房負荷が生じたときのみその電磁クラッチによってエンジンと接続され、圧縮動作を行うように

なっている。しかし、こうして圧縮機に電磁クラッチを併設すると、全体の重量の増加、製造コストの増加、更には電磁クラッチを作動させるための電力消費が避けられないという欠点がある。このため、近年、電磁クラッチを介在させることなく外部駆動源に直結し、外部駆動源の駆動中に常時駆動するいわゆるクラッチレス方式の容量可変型斜板式圧縮機が提案されている（特開平10-205446号公報）。

【0003】同公報記載の圧縮機では、外部駆動源と直結される駆動軸に対して傾動可能な斜板が0%ではない吐出容量をもたらすようにその最小傾角が維持されるようになっている。このため、この圧縮機では、電磁クラッチを介さずに作動連結することで重量軽減等を実現しつつ、その外部駆動源の動力消費を極めて低減することができる。

【0004】また、この圧縮機では、図13に示すように、吐出室91と、この吐出室91に隣接する収納室92と、収納室92を冷房回路の図示しない凝縮器に連通させる吐出通路93とがハウジング90に形成されており、収納室92内に冷媒ガスの逆流を防止する逆止弁94がOリング95及びサークリップ96とともに設けられている。より詳細に言えば、この逆止弁94は、図14及び図15に示すように、弁座部材81と、この弁座部材81に嵌着されたケース82と、ケース82内で軸方向に摺動可能に設けられた弁体83と、ケース82内で弁体83を弁座部材81の方向に付勢するばね84とからなる。

【0005】弁座部材81には吐出室91と連通する流路81aが貫設されており、ケース82の内部に開く流路81aの流路口周りには座面81bが形成されている。また、座面81b周りの外周面には環状の凹部81cが凹設されている。ケース82の開口端内面には凹部81cに外周側から嵌着される凸部82aが形成され、座面81bより軸方向側の周壁には連通口82bが開口されている。

【0006】弁体83は、一方向に摺動して座面81bに着座し、他方向に摺動して座面81bから離座するシール面83aと、このシール面83aと直交する外周面83bとを有している。この逆止弁94では、図14に示すように、外部駆動源が停止されることで圧縮機が停止されれば、凝縮器側の高圧の冷媒ガスが連通口82bから弁体83を一方向に押圧し、ばね84の付勢力も手伝って弁体83を一方向に摺動させる。このため、シール面83aが弁座部材81の座面81bに着座し、流路81aと連通口82bとが連通しなくなる。このため、凝縮器側の高圧の冷媒ガスは吐出室91内に逆流しなくなる。

【0007】他方、図15に示すように、圧縮機の運転中は、吐出室91内の高圧の冷媒ガスが流路81bから弁体83を他方向に押圧し、ばね84の付勢力に打ち勝

って弁体83を他方向に摺動させる。このため、シール面83aが弁座部材81の座面81bから離座し、流路81aと連通口82bとが連通する。このため、吐出室91内の高圧の冷媒ガスが凝縮器に吐出されることとなる。

【0008】こうして、かかる逆止弁94を備えた圧縮機では、停止中の冷媒ガスの逆流を防止することができるため、圧縮機内への液冷媒の貯留を防止するとともに、圧縮機内の過度の圧力上昇や温度上昇を防止し、圧縮機の耐久性を高めることができる。また、吐出室91から図示しないクランク室に流路が形成された圧縮機にあっては、停止中におけるクランク室の圧力上昇を抑制できることから、始動時における斜板の傾角増大、容量復帰が迅速となり、ひいては迅速な冷房効果を発揮することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかし、発明者らの試験結果によれば、上記逆止弁94では、弁体83の外周面83bがシール面83aの着座時に連通口82bと同一位置までしか存在しておらず、かつケース82における弁体82の背後側に流れ込んだ流体をケース82と弁体83との間隙からしか流出させていなかったことから、弁体83が座面81bから離座して流路81aと連通口82bとが連通し始める開弁の後、弁体83が振動しやすいことが明らかとなった。この場合、逆止弁94自体の異音や振動という不具合を発生させるとともに、弁体83がリフトする差圧が大きくなって逆止弁94自体の圧力損失を生じてしまう。

【0010】特に、逆止弁94が冷房回路における圧縮機の凝縮器側又は圧縮機の吐出室91の下流側に設けられる場合には、流路81a内の圧力が高く、これにより圧力損失が冷房回路ひいては冷房回路を搭載する車輛の大きな不具合となる。また、クラッチレス方式で外部駆動源と作動連結される圧縮機には、上記作用効果からかかる逆止弁94の装備が好ましい一方、この逆止弁94により圧力損失の不具合が生じるようであれば、その作用効果も減殺されてしまう。

【0011】本発明は、上記従来の実情に鑑みてなされたものであって、開弁後に振動を生じ難い逆止弁を提供し、ひいては圧縮機及び冷房回路の異音、振動及び圧力損失を低減可能とし、さらにはこれらに基づく車輛の欠点解消を解決すべき課題としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の逆止弁は、内部に開口する流路口をもつ流路と、該流路口周りに形成された座面と、該座面より軸方向側の周面に開口された連通口とを有する弁ハウジングと、該弁ハウジング内で軸方向に摺動可能に設けられ、一方向に摺動して該座面に着座し、他方向に摺動して該座面から離座するシール面と、該シール面と直交する外周面とを有する弁体と、該

弁体を該一方向に付勢する付勢部材と、からなる逆止弁において、前記弁ハウジングは前記弁体の振動を吸収可能なダンパ室を有することを特徴とする。

【0013】本発明の逆止弁では、弁体が座面から離座して流路と連通口とが連通し始める開弁の後、弁ハウジングのダンパ室が弁体の振動を吸収する。こうして、逆止弁自体の異音や振動が防止されるとともに、弁体のリフトする差圧は大きくならず、逆止弁自体の圧力損失を防止することができる。したがって、本発明の逆止弁は、開弁後に振動を生じ難く、ひいては圧縮機及び冷房回路の異音、振動及び圧力損失を低減でき、さらにはこれらに基づく車輛の欠点を解消することができる。

【0014】本発明の作用効果は、まず、弁体の外周面がシール面の着座時に連通口より他方側まで存在していることで実現可能である。これにより弁ハウジングにおける弁体の背後側に流れ込んだ流体が閉じ込められる空間でダンパ室を構成できる。また、こうして構成することにより弁体を弁ハウジング内で好適に摺動させることができる。

【0015】ただ、かかる空間が気密性の高いものであれば、内部の流体が外部に流出しにくく、弁体の振動を減衰させる効果が得られにくい。また、弁ハウジングと弁体との間隙からしかその流体を外部に流出させないこととすれば、流入する流体と流出する流体とが衝突し、内部の流体が未だ外部に流出しにくく、弁体の振動を減衰させる効果が少ない。発明者らの試験によれば、弁ハウジングと弁体との間隙の断面積が弁ハウジングの内面の断面積の3%以下であれば、弁体の振動を減衰させる効果が大きい。

【0016】また、弁体が樹脂成形品である場合、弁ハウジングと弁体との間隙がばらつきを生じやすく、弁体の振動を安定して減衰させ得ないおそれがある。このため、弁体が樹脂成形品である場合、弁ハウジングが弁体の背後側に貫設された抜き穴を有することが好ましい。こうであれば、内部の流体が流入する流体と衝突することなく外部に流出しやすく、かつ弁ハウジングと弁体との間隙がある程度ばらつきを生じても、弁体の振動を減衰させる効果が大きい。発明者らの試験によれば、弁ハウジングと弁体との間隙の断面積と、抜き穴の断面積との和が弁ハウジングの内面の断面積の5%以下であれば、弁体の振動を減衰させる効果が大きい。

【0017】本発明の逆止弁は、凝縮器と、この凝縮器に連通される吐出室を有する容量可変型圧縮機とを備えた冷房回路に用いられる場合に効果が大きい。特に、逆止弁の連通口が凝縮器に連通される方が効果が大きい。本発明の逆止弁を容量可変型圧縮機に組み込むことが好ましい。冷房回路の配管の途中に逆止弁を設けるとすれば、その逆止弁の上流側の配管中で再膨張する冷媒ガスが圧縮機内に逆流するのに対し、圧縮機内に逆止弁を組み込めばそのようなことがなくなるからである。

【0018】本発明の逆止弁は、容量可変型圧縮機がク  
ラッチレス方式で外部駆動源と作動連結される場合に有  
効である。圧縮機内への液冷媒の貯留を防止するととも  
に、圧縮機内の過度の圧力上昇や温度上昇を防止し、圧  
縮機の耐久性を高めることができるとともに、始動時に  
おける斜板の傾角増大、容量復帰が迅速となり、ひいて  
は迅速な冷房効果を発揮することができるからである。

【0019】特に、容量可変型圧縮機は実質的に 0%の  
吐出容量を実現可能なものである場合に有効である。こ  
こで、実質的に 0%の吐出容量を実現可能な圧縮機と  
は、特願平 10-101449 号のように、斜板の最小  
傾角が吐出反力による角度復帰を確実に可能とする臨界  
角度未満に設定されてなるものである。本発明の逆止弁  
に係る弁ハウジングは、流路が形成された弁座部材と、  
流路口を内部に開口させるべくこの弁座部材に嵌着さ  
れ、連通口が形成されたケースとからなることが好まし  
い。こうして別部材で弁ハウジングを構成すれば、逆止  
弁を容易に製造でき、製造コストの低廉化を実現可能で  
ある。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の逆止弁を車輛用空  
調システムに用いられる容量可変型斜板式圧縮機に組み  
込んだ実施形態を図面を参照しつつ説明する。この圧縮  
機では、図 1 に示すように、複数個のシリンダボア 1a  
と軸孔 1b とマフラ室 1c と吸入室 1d とが形成された  
シリンダブロック 1 の前端にカップ状のフロントハウジ  
ング 2 が接合され、シリンダブロック 1 の後端には吸入  
弁 3、弁板 4、吐出弁 5 及びリテーナ 6 を挟持してリア  
ハウジング 7 が接合されている。シリンダブロック 1、  
フロントハウジング 2 及びリアハウジング 7 はアルミ系  
金属製である。

【0021】フロントハウジング 2 にも軸孔 2a が形成  
され、シリンダブロック 1 の前端とフロントハウジング  
2 とで形成されるクランク室 8 内には、軸孔 2a に軸封  
装置 9 及びラジアル軸受 10 を介し、かつ軸孔 1b にラ  
ジアル軸受 11 を介して駆動軸 12 が回転可能に支承さ  
れている。クランク室 8 内では、フロントハウジング 2  
との間にスラスト軸受 13 を介して駆動軸 12 にラグプ  
レート 14 が固定されている。ラグプレート 14 には後  
方に向かって一対のアーム 15 が突設されており、各ア  
ーム 15 には円筒状の内面をもつガイド孔 15a が貫設  
されている。また、駆動軸 12 は斜板 16 の貫通孔 16  
a を挿通しており、斜板 16 とラグプレート 14 との間  
にはばね 17 が設けられている。斜板 16 の前端には各  
アーム 15 に向かって一対のガイドピン 16b が突設さ  
れており、各ガイドピン 16b の先端にはガイド孔 15  
a 内を摺動しつつ回転可能な球状の外表面をもつガイド部  
16c が設けられている。また、斜板 16 の前後周縁に  
はそれぞれ対をなすシュー 18 を介して中空状のピスト  
ン 19 が設けられており、各ピストン 19 は各シリンダ

ボア 1a 内に收容されている。

【0022】フロントハウジング 2 から前方に突出した  
駆動軸 12 にはボス 20 がスプライン嵌合されており、  
ボス 20 はキー 21 によりプーリ 22 と固定されてい  
る。このプーリ 22 は、駆動軸 12 との間でボルト 23  
により固定されているとともにフロントハウジング 2 と  
の間で玉軸受 24 により支承されている。プーリ 22 に  
はエンジン EG と接続されたベルト 24 が巻きかけられ  
ている。

【0023】駆動軸 12 の斜板 16 よりやや後方にはサ  
ークリップ 25 によりばね 26 が設けられている。斜板  
16 の最小傾角は吐出反力による角度復帰を確実に可能  
とする臨界角度未満に設定されており、最小傾角から最  
大傾角に向けての斜板 16 の復帰は、この斜板 16 の回  
転に伴って傾角増大方向に作用する回転運動のモーメン  
トとばね 26 の付勢力に基づくモーメントとの協働によ  
って確保されるようになっている。シリンダブロック 1  
の軸孔 1b 内では駆動軸 12 の後端にスラスト軸受 27  
及び座金 28 が設けられ、座金 28 と吸入弁 3 との間に  
はばね 29 が設けられている。

【0024】リアハウジング 7 の内側にはシリンダブロ  
ック 1 の吸入室 1d と図示しない吸入通路により連通す  
る吸入室 7a が形成され、この吸入室 7a はリテーナ  
6、吐出弁 5 及び弁板 4 に貫設された吸入ポート 30 に  
より各シリンダボア 1a と連通している。吸入室 1d は  
冷房回路の蒸発器 EV に配管により接続され、蒸発器 EV  
は配管により膨張弁 V を介して凝縮器 CO に接続され  
ている。また、リアハウジング 7 の外側には吐出室 7b  
が形成されている。吐出室 7b の後方には収納室 7c が  
形成され、収納室 7c とシリンダブロック 1 のマフラ室  
1c とはリテーナ 6、吐出弁 5、弁板 4 及び吸入弁 3 を  
貫通する吐出通路 7d により連通されている。マフラ室  
1c は冷房回路の図示しない凝縮器 CO に配管により接  
続されている。吐出室 7b は弁板 4 及び吸入弁 3 に貫設  
された吐出ポート 31 により各シリンダボア 1a と連通  
している。また、リアハウジング 7 には制御弁 32 が収  
納され、収納室 7c には逆止弁 33 が収納されている。

【0025】制御弁 32 では、図 2 に示すように、弁ハ  
ウジング 41 の一端にカバー 42 が固定され、カバー 4  
2 の一端は蓋部材 43 により閉塞されている。弁ハウジ  
ング 41、カバー 42 及び蓋部材 43 内には感圧室 44  
が形成され、感圧室 44 内にはペローズ 45 が軸方向に  
伸縮可能に収納されている。弁ハウジング 41 の他端に  
は固定部材 46 を介してソレノイド 47 が固定されてい  
る。ソレノイド 47 の内部では、固定鉄心 48 が弁ハウ  
ジング 41 の他端に固定されているとともに、固定鉄心  
48 の他端側でソレノイド 47 の内面等に固定された収  
容筒 49 内に可動鉄心 51 が摺動可能に設けられてい  
る。可動鉄心 51 は他端側にばね室 51a を有してお  
り、ばね室 51a 内には可動鉄心 51 を一端側に付勢す

るばね50が設けられている。

【0026】弁ハウジング41及び固定鉄心48には軸方向に延在する軸孔52が貫設されており、軸孔52は弁ハウジング41の他端側と固定鉄心48との間において弁室53と連通している。感圧室44内でベローズ45の他端側と固定部材54により固定されたロッド55はこの軸孔52内を摺動可能になされており、ロッド55の間には弁室53内に位置する弁体55aが固定されている。弁体55aと弁室53の一端側との間にはばね56が設けられている。ロッド55の他端は可動鉄心51の一端側と当接されている。

【0027】また、カバー42には開口42aが形成され、これにより感圧室44とリアハウジング7の吸入室7aとが検圧通路57により連通されている。さらに、弁ハウジング41には、弁室53よりベローズ45側の軸孔52に連通するポート41aと、弁室53に連通するポート41bとが形成されている。弁室53よりベローズ45側の軸孔52とクランク室8とはポート41aを介した給気通路58により連通されている。また、弁ハウジング41、固定鉄心48及び可動鉄心51は給気通路58を可動鉄心51内のばね室51aと連通させる相殺通路59を有している。他方、弁室53とリアハウジング7の吐出室7bとは、ポート41bを介した給気通路60により連通されている。そして、ソレノイド47のコイルは駆動回路61を介して制御コンピュータ62に接続されている。なお、63、64は制御弁32をリアハウジング7内に気密に収納するためのリングである。

【0028】逆止弁33は、図3及び図4に示すように、吐出室7bに隣接する収納室7c内に圧入されている。収納室7cは、図3に示すように、奥に向かって先細りのテーパ面7xを有し、テーパ面7xの奥は外周が単純な円筒面7yに形成されている。逆止弁33は、図4に示すように、弁座部材70と、この弁座部材70に嵌着され、収納室7cの底面との間に間隙を有するケース71と、ケース71内で軸方向に摺動可能に設けられた弁体72と、ケース71内で弁体72を弁座部材70の方向に付勢する付勢部材としてのばね73とからなる。弁座部材70は真ちゅう製であり、ケース71及び弁体72はナイロン46の射出成形品であり、ばね73はばね鋼からなる。こうして弁座部材70とケース71とを別部材としているため、逆止弁33を容易に製造でき、製造コストの低廉化を実現している。

【0029】弁座部材70は、外面に軸方向に延在して収納室7cの円筒面7yと所定の締め代をもつ円筒面70yが形成された本体部70aと、この本体部70aの軸方向の一端側で一体に形成され、本体部70a側に収納室7cのテーパ面7xと整合するテーパ面70xをもつ位置決め部70bと、本体部70aの軸方向の他端側で小径にされつつ一体に形成された小径部70dと、小

径部70dの軸方向の他端側でさらに小径にされつつ一体に形成された座部70eとからなる。

【0030】この弁座部材70には吐出室7bと連通する流路70fが貫設されている。位置決め部70bは本体部70a側に外広りのテーパ面70xを有している。小径部70dは外周面に被着部としての環状の凹部70cをもつ。座部70eには流路70fの内部に開く流路口周りで座面70gが形成されている。また、座部70eは、小径部70dよりさらに小径にされていることにより、座面70g周りで弁体72のシール面72aの外縁と離反する凹部70hとされている。

【0031】ケース71は流路70fの流路口を内部に開口させており、その開口端内面には凹部70cに外周側から嵌着される軸対称をなす一对の凸部71aが形成されている。これら凸部71aが嵌着部である。ケース71の開口端外面には、図5にも示すように、各凸部71aの外方にのみ位置し、収納室7cの内壁と当接する扇状をなす一对のフランジ71gが形成されている。各フランジ71gの肉厚は、図4に示すように、各凸部71aの肉厚を含んでおり、各フランジ71gの外側面は弁座部材70の本体部70aの外周面と面一である。かかるフランジ71gが抜け止め手段及び拡径防止手段である。

【0032】また、座面70gより軸方向側のケース71の周壁には連通口71bが開口されている。連通口71bは、座面70gから軸方向に沿って延在する直線部分を有さず、軸方向に対して対称であるとともに、座面70g側を頂角71cとしつつ他方側をその対辺71dとする二等辺三角形形状である。かかる連通口71bは設計も容易であり、実用的である。こうして、連通口71bは、その開口面積が座面70gから他方向へ向かう弁体72のリフト長に対して比例関係未満になるように形成されている。また、ケース71の頂面内部にはボス部71eが突設され、ケース71の頂面には、図5に示すように、溝71hが径方向に凹設されている。なお、71iは射出成形時のゲート跡である。

【0033】弁体72は、図4及び図6に示すように、略コップ形状に形成されており、一方向に摺動して座面70gに着座し、他方向に摺動して座面70gから離座するシール面72aをその底面として有している。図10に示すように、ケース71の連通口71bの頂角71cは、この弁体72のシール面72aが弁座部材70の座面70gに着座したときにシール面72aと一致する。他方、ケース71の連通口71bの対辺71dは、弁体72のシール面72aが弁座部材70の座面70gに着座したときに弁体72のシール面72aと直交する周壁の上面より弁座部材70側に位置する。つまり、弁体72の外周面72fはシール面72aの着座時に連通口71bより他方側まで存在している。ケース71の内周面と弁体72の外周面72fとの間隙は数十〜二百μ

mである。そして、ケース71の頂面の溝71h内には、図5に示すように、ボス部71eを回避して抜き穴71fが貫設されている。こうして、図10に示すように、ケース71内は弁体72の背後にダンパ室71jが形成されている。ばね73は、この弁体72の周壁の内面とケース71のボス部71eの外面との間で振動しないように保持される。また、図4に示すように、弁体72の周壁の外周面72fのほぼ軸方向中央域には、離座時に連通口71bと連通する環状の溝72bが凹設されている。この溝72bは簡易に製造できる案内手段及び案内路である。

【0034】かかる弁体72は、以下のようにして製造される。まず、図7に示すように、コア部75aを有する第1型75と、コア部75aの外周側に位置し、軸方向に延在する合わせ面PLで互いに離れる方向に型開き可能な第1割型76及び第2割型77と、コア部75aの頂面側に位置する第2型78とからなる金型を用意する。ここで、第1割型76及び第2割型77としては、金型により形成されるキャビティC側に合わせ面PLに直交するとともに軸方向に延在する平坦面76a、77aをもつものを採用する。また、第2型78は型閉め時に第1割型76及び第2割型77内に位置しつつコア部75aより遠ざかる軸方向に型開き可能になされている。そして、キャビティC内に溶融樹脂を射出し、型開きにより弁体72を得る。得られた弁体72は、他に用意した弁座部材70、ケース71及びばね73とともに組み付けられ、逆止弁33となる。

【0035】ここで、弁体72の周壁の外周面72fには、図6(A)及び(B)に示すように、互いに対向しつつ軸方向に延在する対をなす平坦面72cが形成される。かかる平坦面72cにより把持が容易になり、誤組付けを防止することができる。また、かかる平坦面72cは、図8に示すように、弁体72の製造時に周壁に残存し得る金型の合わせ面PLにより生じる径外方向に突出するバリ72dをその円周内に確実に収納し、バリ72dがケース71の内面に引っかかることによる悪影響を防止することもできる。また、図9に示すように、弁体72の製造時にシール面72aに残存し得る金型の合わせ面PLにより生じる軸方向に突出するバリ72dは、図10に示すように、弁座部材70の凹部70h内に確実に収納し、バリ72dが座面70gに引っかかることによる悪影響を防止する。かかる弁座部材70の凹部70hは、座面70gが弁体72のシール面72aと当接する面積を小さくすることができるため、弁体72の離座性を向上させることもできる。

【0036】さらに、弁体72の周壁の上面には、図6(B)に示すように、径方向に延在する溝72eが凹設されている。弁体72を逆に組付けた場合には、かかる溝72eにより、逆止弁33の性能が発揮されず、検査において誤組付けを発見することができる。以上の上

に構成された圧縮機では、図1に示すように、エンジンEGが駆動されている間、ベルト24でプーリ22が回転し、駆動軸12が駆動される。これにより、斜板16が揺動運動し、ピストン19がシリンダボア1a内を往復動する。このため、冷房回路の蒸発器EVの冷媒ガスが圧縮機の吸入室7a内に吸入され、シリンダボア1a内で圧縮された後、吐出室7b内に吐出される。吐出室7b内の冷媒ガスは逆止弁33及びマフラ室1cを経て凝縮器COに吐出される。

【0037】この間、図2に示す制御弁32は、制御コンピュータ62による調整の下、感圧室44内におけるペローズ45の設定圧力と吸入室7aより検圧通路57で導かれる吸入圧力Psとのバランスにより、吐出室7b内の吐出圧力Pdの冷媒ガスを給気通路60、ポート41b、軸孔52、ポート41a及び給気通路58によりクランク室8に供給する。このため、クランク室圧力Pcが加減され、これによりピストン19に作用する背圧が変化するため、斜板16の傾角が変化し、実質的に0%から100%まで吐出容量を変化させることができる。

【0038】また、逆止弁33では、図11に示すように、吐出室7b内の高圧の冷媒ガスが流路70fから弁体72を他方向に押圧し、ばね73の付勢力に打ち勝って弁体72を他方向に摺動させる。このため、シール面72aが弁座部材70の座面70gから離座し、流路70fと連通口71bとが連通する。このため、吐出室7b内の高圧の冷媒ガスがマフラ室1cを介して凝縮器COに吐出されることとなる。

【0039】弁体72が座面70gから離座して流路70fと連通口71bとが連通し始める開弁の後、ケース71における弁体72の背後側に流れ込んだ冷媒ガスは抜き穴71fから外部に流出し、その際に流入する冷媒ガスと衝突することがない。こうして、ケース71のダンパ室71jが弁体72の振動を吸収する。このため、逆止弁33自体の異音や振動が防止されるとともに、弁体72がリフトする差圧は大きくならず、逆止弁33自体の圧力損失を防止することができる。

【0040】発明者らは、図14及び図15に示す従来の逆止弁94と、この実施形態の逆止弁33とについて、差圧と流量との関係性を評価した。結果を図12に示す。なお、両逆止弁94、33はS点の差圧により開弁し始め、一点鎖線の直線は計算式に基づくものである。図12より、従来の逆止弁94を用いた比較形態の圧縮機に対し、実施形態の圧縮機では計算式に基づく直線近くまで圧力損失を低減できることがわかる。

【0041】また、エンジンEGが駆動されている間でも、冷房が不要な場合、制御弁32では、制御コンピュータ62の指令に基づき、駆動回路61からソレノイド47への電流供給が停止される。このため、弁体55aがばね56に付勢され、制御弁32の弁開度が最大とな

り、吐出室7b内の高圧の冷媒ガスが給気通路60、58を介してクランク室8に導入される。このため、クランク室8内の圧力が上昇し、斜板16は最小容量となるまで傾角が変更され、ピストン19のストロークが減少する。こうしてピストンボア1aからの吐出流量が減少することにより、逆止弁33は流路70fと連通口71bとの連通を断つ。このように冷房不要時には、逆止弁33により圧縮機からの冷媒ガスの吐出が抑制され、圧縮機は0容量付近の最小容量にて運転される。

【0042】他方、エンジンEGが停止されれば、駆動軸12は停止し、制御弁32も働かない。そして、逆止弁33では、図10に示すように、凝縮器C0側の高圧の冷媒ガスが連通口71bから弁体72を一方向に押圧し、ばね73の付勢力も手伝って弁体72を一方向に摺動させる。このため、シール面72aが弁座部材70の座面70gに着座し、流路70fと連通口71bとが連通しなくなる。このため、凝縮器C0側の高圧の冷媒ガスは吐出室7b内に逆流しなくなる。

【0043】こうして、かかる逆止弁33を備えた圧縮機では、停止中の冷媒ガスの逆流を防止することができるため、圧縮機内への液冷媒の貯留を防止するとともに、圧縮機内の過度の圧力上昇や温度上昇を防止し、圧縮機の耐久性を高めることができる。そして、再度エンジンEGが始動されれば、駆動軸12が駆動され、制御弁32が働く。また、逆止弁33は、図11に示すように、吐出室7b内の高圧の冷媒ガスを凝縮器C0に吐出する。

【0044】こうして、停止中は、吐出室7b内だけの冷媒ガスが給気通路60、58、ポート41b、41a及び軸孔52によりクランク室8に供給され、逆流してくる冷媒ガスをクランク室8にまで至らしめないため、クランク室8の圧力上昇を抑制でき、始動時における斜板16の傾角増大、容量復帰が迅速となり、ひいては迅速な冷房効果を発揮することができる。

【0045】したがって、実施形態の逆止弁33は、開弁後に振動を生じ難く、ひいては圧縮機及び冷房回路の異音、振動及び圧力損失を低減でき、さらにはこれらに基づく車輛の欠点を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態に係り、容量可変型斜板式圧縮機全体の縦断面図である。

【図2】実施形態に係り、容量可変型斜板式圧縮機の一\*

\*部をなす制御弁の縦断面図である。

【図3】実施形態に係り、容量可変型斜板式圧縮機の一部をなす逆止弁の正面図である。

【図4】実施形態に係り、逆止弁の分解正面図である。

【図5】実施形態に係り、逆止弁のケースの平面図である。

【図6】実施形態に係り、図(A)は逆止弁の弁体の底面図、図(B)は逆止弁の弁体の上面図である。

【図7】実施形態に係り、逆止弁の弁体を製造するための金型の断面図である。

【図8】実施形態に係り、逆止弁の弁体の拡大底面図である。

【図9】実施形態に係り、逆止弁の弁体の一部拡大側面図である。

【図10】実施形態に係り、逆止弁の拡大縦断面図である。

【図11】実施形態に係り、逆止弁の拡大縦断面図である。

【図12】評価に係り、差圧と流量との関係を示すグラフである。

【図13】従来形態に係り、圧縮機の一部をなす逆止弁の正面図である。

【図14】従来形態に係り、逆止弁の拡大縦断面図である。

【図15】従来形態に係り、逆止弁の拡大縦断面図である。

【符号の説明】

33…逆止弁

70、71…弁ハウジング（70…弁座部材、71…ケース）

70f…流路

70g…座面

71b…連通口

71j…ダンパ室

71f…抜き穴

72…弁体

72a…シール面

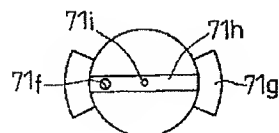
72f…外周面

73…付勢部材（ばね）

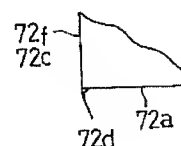
C0…凝縮器

EG…外部駆動源（エンジン）

【図5】

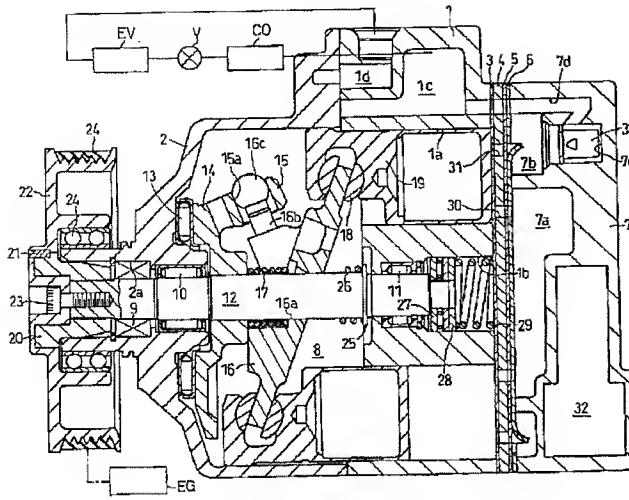


【図9】

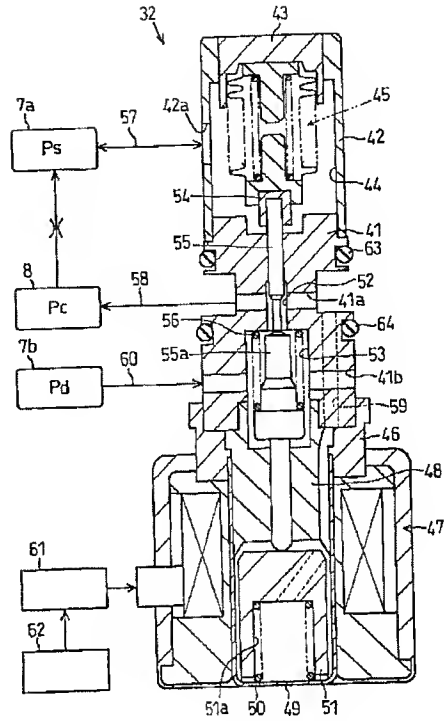




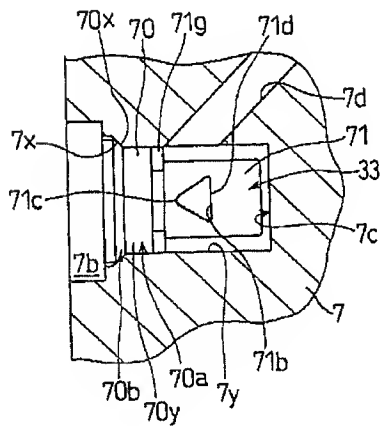
【図1】



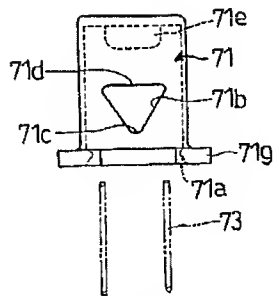
【図2】



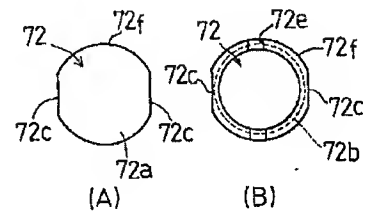
【図3】



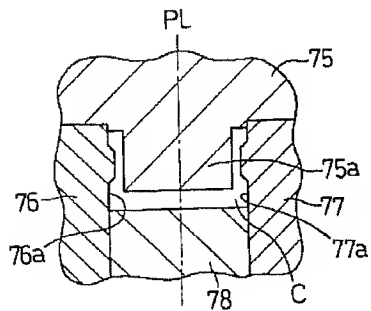
【図4】



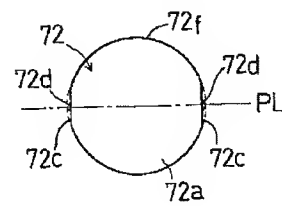
【図6】



【図7】

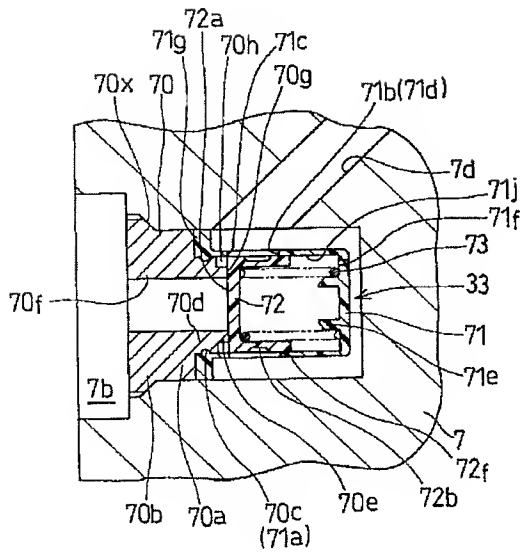


【図8】

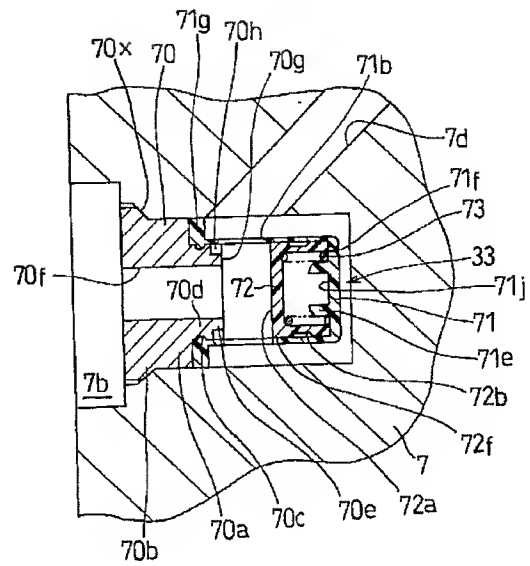




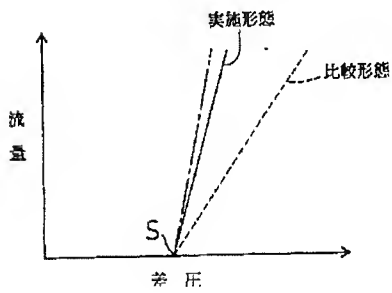
【図10】



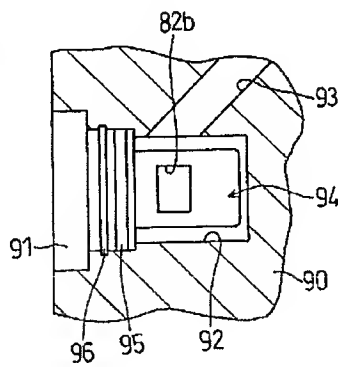
【図11】



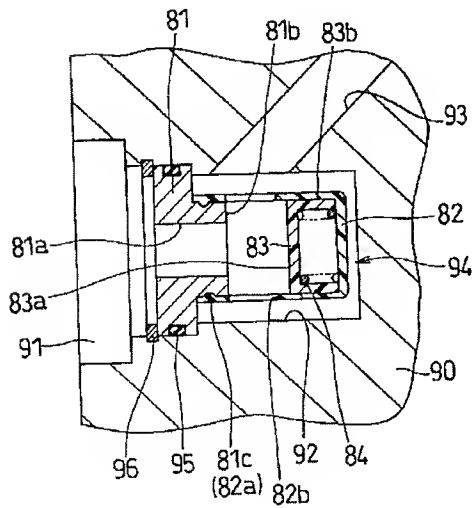
【図12】



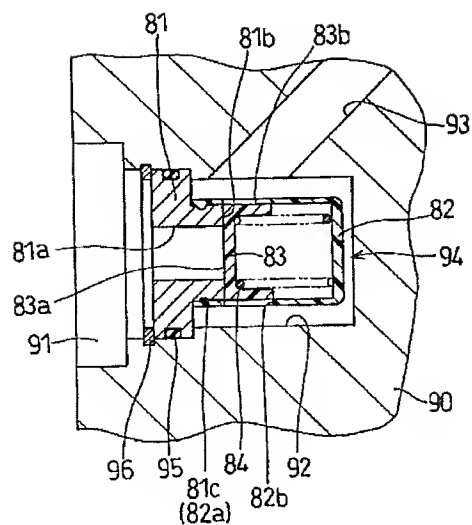
【図13】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 木村 一哉  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内  
(72)発明者 森下 敦之  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動織機製作所内

Fターム(参考) 3H003 AA03 AB07 AC03 AD03 BB00  
CC02 CD02  
3H066 AA01 BA33 EA05  
3H076 AA06 BB01 BB22 CC12 CC16  
CC20 CC43